

Ultrasonic extracting system for solid-liquid extraction

Patent number: CN1435270

Publication date: 2003-08-13

Inventor: GE SONGSHAN (CN)

Applicant: GE SONGSHAN (CN)

Classification:

- international: B01D11/02; B01F11/02; B01D11/02; B01F11/00;

(IPC1-7): B01D11/02; B01F11/02

- european:

Application number: CN20021000522 20020131

Priority number(s): CN20021000522 20020131

Abstract of CN1435270A

Present invention provides an ultrasonic extracting system for the solid-liquid extraction, which comprises pulse reciprocating pump and ultrasonic extracting apparatus, said apparatus is installed with multiple groups of ultrasonic vibrators on the walls of the extracting container. And present invention also provides a method using the inventive ultrasonic extraction apparatus to extract the effective components from the solid substances such as plant materials.

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

B01D 11/02

B01F 11/02



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02100522.2

[43] 公开日 2003 年 8 月 13 日

[11] 公开号 CN 1435270A

[22] 申请日 2002.1.31 [21] 申请号 02100522.2

[71] 申请人 葛松山

地址 200065 上海市延长西路 677 弄 25 号

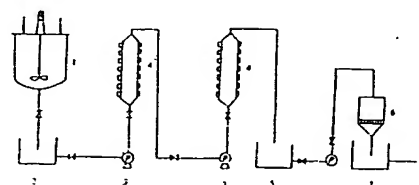
[72] 发明人 葛松山

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称 用于固-液提取的超声提取系统

[57] 摘要

本发明提供一种可用于固-液提取的超声提取系统，它包括脉动往复泵和超声提取装置，该装置中有多组超声振子安装在提取容器壁上。本发明还提供一种采用本发明超声提取装置从固体物料例如植物物料中提取有效成分的方法。



ISSN 1000-8427 4

- 1、一种用于固-液提取的超声提取系统，其特征在于，它包括脉动往复泵和超声提取装置。
- 2、根据权利要求 1 的超声提取系统，其中，所述的超声提取装置中有多组超声振子安装在提取容器壁上。
- 3、根据权利要求 2 的超声提取系统，其中，所述的提取容器为横截面为六边或八边形的棱柱体。
- 4、根据权利要求 1 至 3 之任一的超声提取系统，其中，还包括湿磨设备。
- 5、根据权利要求 4 的超声提取系统，其中湿磨设备是球磨机或胶体磨。
- 6、一种用于固-液处理的超声提取系统，其特征在于，它包括粉碎设备、脉动往复泵与超声提取装置、固液分离设备和减压浓缩设备。
- 7、根据权利要求 6 的超声提取系统，其中，所述的超声提取装置中有多组超声振子安装在提取容器壁上。
- 8、根据权利要求 7 的超声提取系统，其中，所述的提取容器为横截面为六边或八边形的棱柱体。
- 9、根据权利要求 6 至 8 之任一的超声提取系统，其中，还包括湿磨设备。
- 10、一种超声处理装置，其特征在于，有多组的超声振子安装在横截面为六边或八边形的棱柱体提取容器壁上。
- 11、一种用于固-液提取的超声提取方法，它包括如下步骤：  
将浸泡物料用脉动往复泵入超声提取装置中进行超声处理。
- 12、根据权利要求 11 的方法，其中，所述的超声提取装置中有多组超声振子安装在提取容器壁上。
- 13、根据权利要求 12 的方法，其中，所述的提取容器为横截面为六边或八边形的棱柱体。

- 
- 14、 根据权利要求 11-13 之任一的方法，其中，还可以包括将浸泡的物料液用湿法进行细磨。
- 15、 一种用于固-液提取的超声提取方法，它包括如下步骤：
- 1) 采用粉碎设备将固体物料粉碎至成 32 目至 80 目的粗粉；
  - 2) 搅拌下，加入固体物料量 2-10 倍的溶剂，浸泡处理；
  - 3) 将浸泡物料液用脉动往复泵入超声提取装置中处理 1—30 分钟；
  - 4) 采用固液分离装置，将固体与液体分离，随后液体进行减压浓缩。
- 16、 根据权利要求 15 的方法，其中，还包括如下步骤：
- 将 2) 的浸泡物料液用湿磨方式磨细。
- 17、 根据权利要求 16 的方法，其中，所述的湿磨方式是采用球磨机或胶体磨进行的。
- 18、 根据权利要求 15 至 17 之任一的方法，其中，所述的超声提取装置中有多组超声振子安装在提取容器壁上。
- 19、 根据权利要求 18 的方法，其中，所述的提取容器为横截面为六边或八边形的棱柱体。

## 用于固-液提取的超声提取系统

### 发明领域

本发明提供一种可用于固-液提取的超声提取系统，它包括相连的脉动往复泵和超声提取装置，该装置中有多组超声振子安装在提取容器壁上。本发明还提供一种采用本发明所述的用于固-液提取的超声提取系统或超声提取装置可从固体物料例如植物物料中提取有效成分的方法。

### 背景技术

在提取或萃取工艺，例如中药或香料提取过程中，采用超声波来加速提取时间并同时增加提取收率是已知的。

超声提取装置有许多种类型。通常的情况下，超声提取装置中超声振子平面放置于容器如提取罐的底部（下称平面放置方式），例如 CN1151833A 中公开的超声提取设备，这种装置中，提取的物料容易沉淀，导致底部的温度很高，甚至会焦糊，同时还会引起超声停振；而且采用这种超声振子平面放置方式，所要提取物料的液固比比较大，例如，一般在 8:1—20:1 之间，需要大量的溶剂或净水，更重要的是给后道工艺增加成本和延长生产周期；另外，根据物料不同，需要 30 分钟至 1 小时的提取时间，并且，有些物料需要提前 8—12 小时浸泡方可进行超声提取。这种方式无法实现工业化大生产，一般每次提取总容量在 1000 毫升左右，且无法连续生产。

为了克服平面放置方式的超声提取装置的缺点，人们也曾尝试过其它的方法，例如，周边放置方式，将超声振子装置在容器的壁上。例如，GB2097014 中公开了一种用于提取油的超声提取装置，它是将超声波发射器安装在平放的截面为方形或圆形的料槽外壁上，使超声波垂直穿过装有提取物的料槽。这种装置中，设计上存在超声波能量消耗大，且由于体积大造成波的扩散不良。在处理固液物料时，固体物料会在料槽中沉淀出来，无法进行连续化生产。

CN87102848A 中涉及从油籽中提取油方法，其中公开了一种可以连续进行超声波处理的装置，该装置是带有至少有一套完全相对着的超声波发射器的管道，例如带有两对依次排列的板式超声波发射器。这种装置在固液物料通过管道时，固体物料会沉淀出来，且仍需要处理较长的时间。

为了更有效地从固体物料如植物中提取有效成分，本发明者进行了深入的研究，结果发现，将超声振子（超声波发射器）安装在多形边例如六边形或八边形提取容器壁上，可以使超声振子的功率得到充分发挥；另外，采用脉动往复泵，使所要提取的物料在超声提取装置内间隙式运动，可以解决物料在容器内沉淀的问题，从而提高了生产效率，且能实现连续化生产。

### 发明概述

本发明提供一种用于固-液提取的超声提取系统，其特征在于，它包括脉动往复泵和超声提取装置，该装置中有多组超声振子安装例如多棱柱体如六棱柱体或八棱柱体提取容器壁上。

本发明还提供一种超声处理装置，其特征在于，有多组的超声振子安装在例如多棱柱体如六棱柱体或八棱柱体提取容器壁上。

本发明还提供一种采用本发明所述的固体物料提取系统或超声提取装置从固体物料例如植物物料中提取有效成分的方法。

本发明其它的日的以及本发明的特征和优点可以通过参照附图对具体实施例的说明而体现出来。

### 附图说明

图1 是本发明提取方法的装置示意图。

图2 是本发明超声提取装置的正视图。

图3 是本发明超声音提取装置的横剖面图。

### 发明详述

本发明的固-液超声提取系统包括粉碎设备、脉动式往复泵、超声提取装置和分离设备等。

在具体的实施方案中，如附图 1 所示，粉碎设备例如锤式粉碎机或颚式破碎机等（未示出），将物料粉碎，例如粉碎至 32 至 80 目或更细，然后加入配料槽(1)中。在搅拌下，加入溶剂例如净水或乙醇，溶剂的加入量可根据需要确定，一般为所要提取的固体物料量的 2—10 倍，优选 2—8 倍，也可以加入更高的量（如果需要的话）。在充分搅拌后，将混合物料放入浸泡槽(2)，浸泡一定的时间后，用脉动往复泵(3)将浸泡过的物料泵入超声提取装置(4)进行超声处理。本发明方案中包括脉动往复泵与超声音提取装置组合，且优选的是，超声提取装置垂直放置，采用脉动往复泵将物料液从超声提取装置的下部入口泵入超声提取装置，经超声处理的物料液从超声处理装置的上部出口流出，这样可以避免物料液中的固体物料的沉出。如果对细微固体物料物料液作超声处理提取，或者对于液-液超声处理提取来说，超声提取装置也可以采用其它的放置方式如平置。另外，本发明的脉动往复泵也可以用其它的脉冲泵替代。超声处理后的物料液可以用另一脉动往复泵(3)再泵入下一个超声提取装置(4)进行超声处理（即，串联方式），或者，脉动往复泵(3)也可以与两个或两个以上的超声提取装置(4)连接（即并联方式）。在另一方案中，一个脉动往复泵可以与多个并联或串联方式的超声提取装置相连。对于本领域技术人员而言，在相同的时间内，串联方式有利于提高提取率，而并联方式可以提高生产率，这点是显而易见的。另外，如果需要，可以采用更多次例如三次以上的脉动往复泵与超声处理装置连接方式。从超声提取装置流出的终提取液放入提取贮槽(5)，之后用泵入固液分离机(6)如过滤机、离心分离机或碟片分离机，分离出的清液收集入清液贮罐(7)，之后将清液(8)进行减压浓缩，得到提取液，蒸出的溶剂部分经处理后可再次用于提取。

在另一具体的实施方案中，在浸泡槽(2)与脉动往复泵(3)之间，加入湿磨装置例如球磨机或胶体磨，这样可以在物料浸泡之后，将浸泡过的物料液用

再磨细，增加固体物料的面积。

如附图 2—3 所示，超声处理装置包括：多组安装在圆柱体容器或多棱柱体例如横截面优选为多边形例如六边形或八边形的棱柱体容器(4)壁上的超声振子(9)，超声振子(9)以标准方式用超声波发生器相连(图中未画出)。每组个超声振子的数目一般而言与容器的边数相同，例如六边形容器上的一组有 6 个超声振子（3 对相对着的发射器）。安装在容器(4)上的超声振子的组数可以根据需要确定，只要达到所需要的提取效果即可，一般为 3 组以上，例如 3—20 组。优选的实施方案中采用横截面为六边形或八边形的棱柱体容器，六棱柱或八棱柱体与四棱柱体相比，没有辐射死角，另外，四棱柱体中液体在其中流动不畅；而与圆柱体相比，不仅超声振子加工方便，而且同时也可让超声振子的功率得到充分发挥，从而提高了提取效率。此外，超声处理过程中会产生大量的热，因此，容器也可以采用带夹层的容器，以便进行水冷却处理。

本发明方法包括固体物料的粉碎，之后与溶剂混合，超声处理，固液分离，减压浓缩等步骤。具体的实施方案包括例如如下步骤：

- 1) 采用粉碎设备例如锤式粉碎机、颚式破碎机等，将固体物料粉碎，优选破碎至 32 日至 80 目的粗粉；
- 2) 搅拌下，加溶剂如净水或乙醇，溶剂加入量为固体物料量的 10 倍以下，例如 2 至 8 倍，浸泡处理；
- 3) 将浸泡物料用脉动往复泵入本发明超声提取装置中处理，处理时间一般为 1—30 分钟，优选为 2—20 分钟。
- 4) 采用固液分离装置例如离心机、碟片式分离机，将固体与液体分离，随后进行减压浓缩。

本发明方法还可以包括例如如下步骤：

在步骤 2) 之后，还可以加入细磨步骤，例如，采用湿磨方式如采用球磨机或胶体磨等，将浸泡后的固体物料磨细。



本发明中，超声波发生器的频率通常在 10—50kHz 之间，优选为 20—40kHz，超声波功率为 10—500w，优选为 50-300w，且超声处理时间一般为 1—30 分钟，且优选为 2—20 分钟。

处理的物料通常选自植物物料如果实、茎、叶和 / 或根，且提取液体通常包括乙醇、水或其混合物。

也可以用来处理动物、矿物以及液体物料，且采用其它的常规提取溶剂。

显然，本发明的超声提取装置也可以用于液-液物料的萃取。

在本发明的固体物料提取系统中，由于采用了本发明的超声提取装置，加上与之配套的脉动往复泵，可使所要提取的物料在超声提取装置内间隙式运动，解决了物料在容器内沉淀。同时也让超声振子的功率得到充分发挥，提高了生产效率。由于采用上述结构，所要提取的物料液固比可以达到 3: 1—8: 1，有的甚至可达到 2: 1，不仅降低成本，同时也提高了生产效率。大大缩短了提取时间，本发明超声提取装置根据物料不同，分别在 2 至 5 分钟全部提取完毕。只需将所要提取的物料破碎至 32 目至 80 目的粗粉，直接加入净水或溶剂即可投入超声提取装置提取。可连续实现工业化大生产，而且产量不受限制，提高产量只需要增加提取设备即可。

### 实施例

本发明的效果采用下文的非限定性实施例作进一步的描述。

#### 实施例 1

超声波发生器同样选择 25kHz、250w，一种为市场有售的超声提取系统（商品名：必能信，上海产）。另一种则是本发明的固体物料超声提取系统。取太子参原药材经破碎后至 32—60 目的粗粉，采用称取 20g 兑 10 倍量的净水，用现有技术超声波发生器提取，称取 200g 兑 5 倍量净水，用本发明的超声提取系统提取；提取液分别经减压浓缩及干燥的干粉的皂苷收率见下表：

表 1: 太子参提取皂苷收率

方法	时间 (分钟)	收率 (%)	时间 (分钟)	收率 (%)	时间 (分钟)	收率 (%)	时间 (分钟)	收率 (%)
A	1	0.381	20	0.592	30	0.714	40	0.714
B	1	0.453	2	0.685	30	0.731	4	0.731

\*A 采用必能信，上海产

\*B 采用本发明的超声提取系统

此外，我们还对从茶中提取茶多酚做了对比试验，在同样的条件下，结果表明，本发明装置处理可得茶多酚的收率为 16.25%，而现有技术装置处理的收率为 11.15%。

大量的试验证实，本发明的超声音提取系统不仅可以大大节省操作时间，而且与现有技术中的提取设备相比，提取收率一般可提高 20%以上，有的甚至可提高达 100%。采用本发明系统与方法可大大提高固体物料例如中药、咖啡豆、大豆等的有效物提取率。

虽然本发明采用一般描述结合具体实施方案作了详细的描述，但对于本领域技术人员而言，在本发明的基础上可以进行明显的改进和变化，这点是可以理解的。本发明旨在包括这些在本发明的基础上所做的明显的改进和变化。

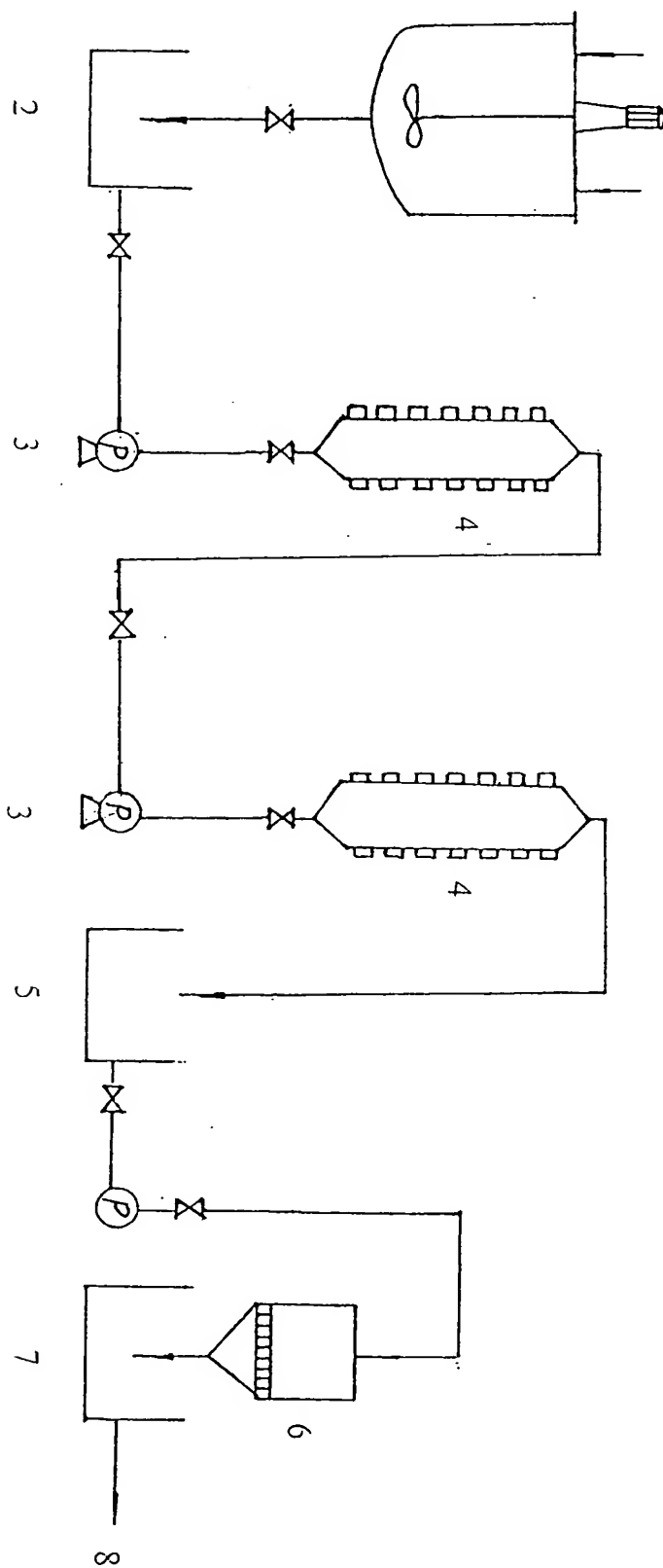
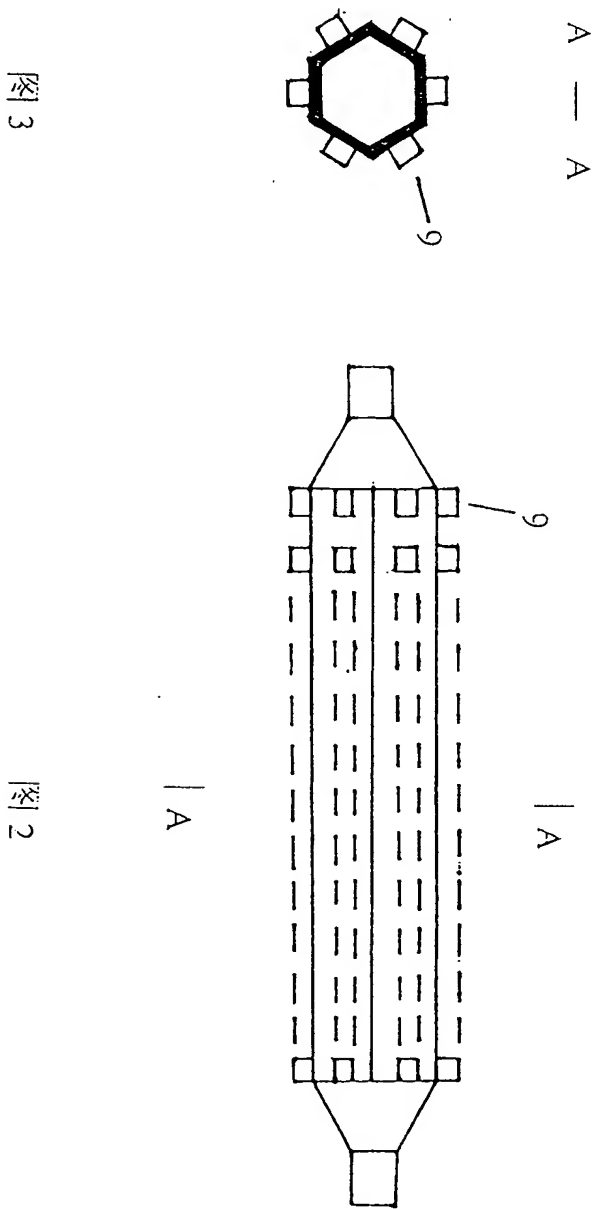


图 1



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**